

NS-US035108

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
Terunori KONDO et al. :
Serial No.: New :
Filed: Herewith :
For: PARTICULATE FILTER REGENERATING: :
DEVICE :

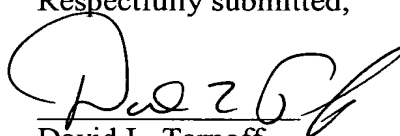
CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

The Assistant Commissioner of Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. §119, Applicants file herewith a certified copy of Japanese Application No. 2002-367231, filed December 18, 2002, in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748. Applicants hereby claim priority under 35 U.S.C. §119 in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748.

Respectfully submitted,



David L. Tarnoff
Attorney of Record
Reg. No. 32,383

SHINJYU GLOBAL IP COUNSELORS, LLP
1233 Twentieth Street, NW, Suite 700
Washington, DC 20036
(202)-293-0444
Dated: 11-18-03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

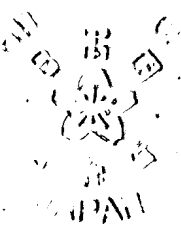
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 6 7 2 3 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 6 7 2 3 1]

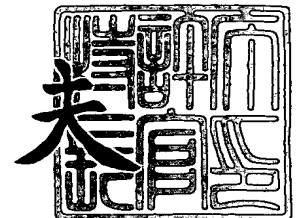
出 願 人 日 産 自 動 車 株 式 会 社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 9 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-01330

【提出日】 平成14年12月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01N 3/02

F01N 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 近藤 光徳

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 川島 純一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 筒本 直哉

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 大竹 真

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 井上 尊雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社
社内

【氏名】 古賀 俊雅

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078330

【弁理士】

【氏名又は名称】 笹島 富二雄

【電話番号】 03-3508-9577

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009232

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705787

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パティキュレートフィルタの再生装置及びエンジンの排気ガス浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンの排気ガス中のパティキュレートを捕集させるパティキュレートフィルタの再生装置であって、

堆積しているパティキュレートを燃焼させてパティキュレートフィルタを再生すべき時期であることを判定する再生時期判定手段と、

パティキュレートを燃焼させるための制御を行う再生時制御手段と、を含んで構成され、

再生時期判定手段は、排気ガスが規定温度以上であるときに、パティキュレートフィルタを再生すべき時期であると判定するパティキュレートフィルタの再生装置。

【請求項 2】

再生時期判定手段は、堆積しているパティキュレートの量をパティキュレート堆積量として検出する手段を含んで構成され、パティキュレート堆積量が規定量に達したときにパティキュレートフィルタを再生すべき時期であると判定するとともに、パティキュレート堆積量が前記規定量未満であり、かつ排気ガスが規定温度以上であるときにパティキュレートフィルタを再生すべき時期であると判定する請求項 1 に記載のパティキュレートフィルタの再生装置。

【請求項 3】

再生時期判定手段は、堆積しているパティキュレートの量をパティキュレート堆積量として検出する手段を含んで構成され、パティキュレート堆積量が第 1 の規定量に達したときにパティキュレートフィルタを再生すべき時期であると判定するとともに、パティキュレート堆積量が前記第 1 の規定量よりも少ない第 2 の規定量に達し、かつ排気ガスが規定温度以上であるときにパティキュレートフィルタを再生すべき時期であると判定する請求項 1 に記載のパティキュレートフィルタの再生装置。

【請求項 4】

再生時期判定手段は、堆積しているパティキュレート量をパティキュレート堆積量として検出する手段を含んで構成され、パティキュレート堆積量が規定量に達したこと、あるいは排気ガスが規定温度以上であることのいずれかの条件が満たされたときに、パティキュレートフィルタを再生すべき時期であると判定する請求項 1 に記載のパティキュレートフィルタの再生装置。

【請求項 5】

再生時制御手段は、排気ガスを通常時よりも昇温させるための制御を行う請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のパティキュレートフィルタの再生装置。

【請求項 6】

エンジンの排気通路に設置され、排気ガス中のパティキュレートを捕集するパティキュレートフィルタと、

このパティキュレートフィルタを再生させるための請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の再生装置と、を含んで構成されるエンジンの排気ガス浄化装置。

【請求項 7】

再生時期判定手段は、パティキュレートフィルタ上流側における排気ガス温度を検出するセンサを含んで構成される請求項 6 に記載のエンジンの排気ガス浄化装置。

【請求項 8】

再生時期判定手段は、車速に基づいてパティキュレートフィルタが再生すべき時期であることを判定する請求項 6 に記載のエンジンの排気ガス浄化装置。

【請求項 9】

再生時期判定手段は、エンジンの運転状態に基づいてパティキュレートフィルタが再生すべき時期であることを判定する請求項 6 に記載のエンジンの排気ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明が属する技術分野】**

本発明は、主にディーゼルエンジンの排気ガスの後処理のために使用されるパ

ティキュレートフィルタの再生装置、及びこれを用いたエンジンの排気ガス浄化装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ディーゼルパティキュレートフィルタは、セラミック等をハニカム状モノリスに成形して構成されるパティキュレート捕集装置であり、一般的にディーゼルエンジンから排出される粒子状物質（以下「パティキュレート」という。）を排気ガスから除去するために使用される。運転中にこのディーゼルパティキュレートフィルタにパティキュレートが刻々と堆積していき、やがてその堆積量が許容量を上回ると、目詰まりが生じて排圧を上昇させ、運転性に悪影響を及ぼす。このため、堆積したパティキュレートを定期的に除去し、目詰まりを生じさせないようにする必要がある。

【0 0 0 3】

ここで、ディーゼルパティキュレートフィルタを再生すべき時期であることを判定する方法として、次のものが知られている。すなわち、ディーゼルパティキュレートフィルタ前後の排気通路内圧力を測定してこれらの差圧を算出し、算出された差圧と排気ガス流量（吸入空気流量等に基づいて算出することができる。）とからパティキュレート堆積量を推定し、これがある規定量に達したときに、再生すべき時期であると判定する方法である（下記特許文献 1）。

【0 0 0 4】

そして、ディーゼルパティキュレートフィルタを再生すべき時期であると判定したときは、再生処理として、排気ガスを通常時よりも昇温させるなどの制御を行うことで、堆積しているパティキュレートを燃焼温度以上に加熱し、ディーゼルパティキュレートフィルタを再生させる。

【0 0 0 5】

【特許文献 1】

特開平 0 7 - 0 3 4 8 5 3 号公報（段落番号 0 0 0 3, 0 0 0 4）

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、パティキュレートフィルタを再生すべき時期をこのようにパティキュレート堆積量と、ある規定量との比較により定める方法には、次のような問題がある。

【0007】

すなわち、再生がパティキュレートフィルタにある程度多量のパティキュレートが堆積して初めて開始されるので、パティキュレートが完全に燃焼して再生が終了するまでに相当の時間が必要となる。このため、再生中に、排気ガスが本来的に低温であり、パティキュレートを燃焼させることのできる温度にまで昇温させることができない運転領域に移行した場合は、パティキュレートの燃焼が停止し、再生が中断されてしまう。その後、パティキュレートの捕集が再開され、パティキュレート堆積量が同じ規定量に達すると、再び再生が行われるが、ここでも前述同様にパティキュレートの燃焼が再生の途中で停止する場合がある。このようにして再生の中断が繰り返されると、パティキュレートの分布がパティキュレートフィルタ内で均一でなくなってしまう。そして、パティキュレートが不均一に堆積している状態で再生が開始されると、パティキュレートが集中している部分でパティキュレートフィルタへの加熱が過剰となり、パティキュレートフィルタの耐久性が低下してしまう。

【0008】

そこで、本発明は、パティキュレートフィルタを再生すべき時期を排気ガス温度に関する条件により定めることで、再生の実施頻度を増やし、パティキュレートフィルタに堆積しているパティキュレートを常に少量に抑えて完全な再生を促すとともに、パティキュレートの偏在による熱的負荷からパティキュレートフィルタを保護することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

このため、本発明では、パティキュレートフィルタの再生装置において、排気ガスが規定温度以上であるときにパティキュレートフィルタを再生すべき時期であると判定し、パティキュレートを燃焼させるための制御を行う。

【0010】

パティキュレートフィルタを再生すべき時期は、パティキュレートフィルタに堆積しているパティキュレートの量（以下「パティキュレート堆積量」という。）を検出し、これが規定量に達したこと、あるいは排気ガスが規定温度以上であることのいずれかの条件が満たされたことで判定するとよい。

【0 0 1 1】

このようにすれば、堆積しているパティキュレートが比較的少量であるうちに再生が開始されるので、再生開始後短時間のうちにパティキュレートを完全に燃焼させることができる。このため、再生中に低速走行領域等に移行して再生が中断される頻度を減少させることができ、パティキュレートの偏在を防止することができる。

【0 0 1 2】

また、本発明では、以上のようなパティキュレートフィルタの再生装置を含んでエンジンの排気ガス浄化装置を構成する。

【0 0 1 3】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態に係る直噴ディーゼルエンジン（以下「エンジン」という。） 1 の構成図である。

【0 0 1 4】

吸気通路 2 の導入部には、エアクリーナ（図示せず）が取り付けられており、このエアクリーナにより吸入空気中の粉塵が除去される。エアクリーナの下流には、可変ノズルターボチャージャ（以下「ターボチャージャ」という。） 3 のコンプレッサ部 3 a が設置されており、エアクリーナを通過した吸入空気は、このコンプレッサ部 3 a により圧縮されて送り出される。コンプレッサ部 3 a の下流には、インタークーラ 4 が設置されており、コンプレッサ部 3 a から圧送された吸入空気は、このインタークーラ 4 で冷却される。さらに、サージタンク 5 のすぐ上流に絞り弁 6 が設置されており、冷却された吸入空気は、この絞り弁 6 を通過してサージタンク 5 に流入し、マニホールド部で各気筒に分配される。

【0 0 1 5】

エンジン本体において、インジェクタ 7 は、気筒毎に燃焼室上部略中央に臨むようにシリンダヘッドに固定されている。エンジン 1 の燃料系は、コモンレール 8 を含んで構成され、図示しない燃料ポンプにより圧送された燃料が、コモンレール 8 を介して各インジェクタに供給される。インジェクタ 7 は、電子制御ユニット（以下「ECU」という。）21 からの燃料噴射制御信号により作動する。インジェクタ 7 による燃料噴射は、複数回に分けて行われ、インジェクタ 7 は、エンジン 1 のトルクを制御するためのメイン噴射以外に、発生するパティキュレートを増加させるためのパイロット噴射、及び後述するディーゼルパティキュレートフィルタ 12 の再生時に排気ガスを昇温させるためのポスト噴射を行う。パイロット噴射は、メイン噴射よりも進角させて行われ、ポスト噴射は、メイン噴射から遅角させて行われる。

【0016】

一方、排気通路 9 には、マニホールド部の下流にターボチャージャ 3 のタービン部 3b が設置されており、その可動ベーンのベーン角は、ECU 21 からの過給圧制御信号により運転状態に応じて制御される。タービン部 3b の下流には、排気ガスの後処理のため、パティキュレートフィルタとしてのディーゼルパティキュレートフィルタ 12 が設置されている。排気ガス中のパティキュレートは、このディーゼルパティキュレートフィルタ 12 を通過する際に排気ガスから除去される。また、排気通路 9 と吸気通路 2（本実施形態では、サージタンク 5）との間に排気還流（以下「EGR」という。）のための EGR 管 10 が接続され、この EGR 管 10 に EGR 制御弁 11 が介装されている。EGR 制御弁 11 が ECU 21 からの EGR 制御信号により作動することで、開度に応じた適量の排気ガスが吸気通路 2 に還流される。

【0017】

本実施形態に係るエンジン 1 の排気ガス浄化装置は、ディーゼルパティキュレートフィルタ 12 と、その再生装置を構成する ECU 21 及びセンサとを含んで構成される。ディーゼルパティキュレートフィルタ 12 の再生のために ECU 21 に入力される信号には、ディーゼルパティキュレートフィルタ 12 の入口部及び出口部における排気ガス温度 $T_{exh\ in}$ 、 $T_{exh\ out}$ を検出するための

センサ 31、32、ディーゼルパティキュレートフィルタ 12 前後の差圧（以下「フィルタ前後差圧」という。） ΔP_{dpf} を検出するためのセンサ 33、エアフローメータ 34、クランク角センサ 35、アクセル開度センサ 36、スロットル開度センサ 37 及び車速センサ 38 が含まれる。

【0018】

次に、ディーゼルパティキュレートフィルタ 12 の再生時における ECU 21 の動作をフローチャートにより説明する。

まず、ECU 21 は、ディーゼルパティキュレートフィルタ 12 を再生すべき時期であることを図 2 のフローチャートに従って判定し、再生すべき時期であると判定した場合にのみ S9 へ進み、ディーゼルパティキュレートフィルタ 12 を再生させるための処理を行う。

【0019】

S1 では、フィルタ前後差圧 ΔP_{dpf} 及び排気ガス流量 Q_{exh} を読み込み、これら ΔP_{dpf} 及び Q_{exh} から、ディーゼルパティキュレートフィルタ 12 に堆積しているパティキュレートの量であるパティキュレート堆積量 PM を推定する。 PM の推定は、 ΔP_{dpf} 及び Q_{exh} に応じて PM を割り付けたマップを参照して行う。 Q_{exh} は、エアフローメータ 34 により検出される吸入空気流量 Q_a 等に基づいて算出することができる。S2 では、再生時判定フラグ F が 0 であるか否かを判定する。0 であると判定したときは、S3 へ進み、0 でないと判定したときは、S9 へ進む。再生時判定フラグ F は、エンジン 1 の始動時に 0 に設定され、ディーゼルパティキュレートフィルタ 12 の再生時に 1 に設定される。S3 では、パティキュレート堆積量 PM が第 1 の規定量 $PM1$ に達したか否かを判定する。 $PM1$ に達したと判定したときは、S8 へ進み、 $PM1$ に達していないと判定したときは、S4 へ進む。 $PM1$ は、ディーゼルパティキュレートフィルタ 12 のパティキュレート許容堆積量の上限を示すものとして予め設定される。

【0020】

S4 では、直前に行われた再生処理における再生終了時からの走行距離 D を読み込む。走行距離 D は、車速センサ 38 により検出される車速 V_{SP} と走行距離

演算ルーチンの演算周期 Δt_{vsp} との積を積算して算出することができる ($D = \Sigma (VSP \times \Delta t_{vsp})$)。そして、S5では、前再生終了時からの走行距離 D が第1の規定距離 $D1$ に達したか否かを判定する。 $D1$ に達したと判定したときは、S8へ進み、 $D1$ に達していないと判定したときは、S6へ進む。このS5は、パティキュレート堆積量 PM の推定が正確でなかったことなどが原因でS3の再生時期の判定を誤った場合に、その補償として走行距離の観点から再生処理を行うために設けられる。

【0021】

S6では、前再生終了時からの走行距離 D が第2の規定距離 $D2$ ($< D1$) に達したか否かを判定する。 $D2$ に達したと判定したときは、S7へ進み、 $D2$ に達していないと判定したときは、本ルーチンをリターンする。第2の規定距離 $D2$ は、ディーゼルパティキュレートフィルタ12に堆積しているパティキュレートが即時に除去する必要があるほどの量ではないものの、次に述べる排気ガス温度に関する条件次第ではこれを除去しておくことが好ましいと判断することのできる走行距離として設定される。

【0022】

S7では、ディーゼルパティキュレートフィルタ12の入口部における排気ガス温度（以下「フィルタ入口部排気ガス温度」という。） T_{exh1n} を読み込み、これが規定温度 T_{exh1} 以上であるか否かを判定する。 T_{exh1} 以上であると判定したときは、S8へ進み、 T_{exh1} 未満であると判定したときは、本ルーチンをリターンする。

【0023】

S8では、再生時判定フラグ F を1に設定する。そして、S9では、次のようにディーゼルパティキュレートフィルタ12を再生させる。

なお、本実施形態に関して、S1及びS3～7は、再生時期判定手段を構成する。

【0024】

ディーゼルパティキュレートフィルタ12を再生すべき時期であると判定した場合に、ECU21は、堆積しているパティキュレートを燃焼させて除去すべく

、排気ガスを昇温させるための各種デバイス（以下「再生時被制御デバイス」という。）のデバイス制御量増減値 $dCONT$ を図 3 のフローチャートに従って設定する。本実施形態に係る再生時被制御デバイスにはインジェクタ 7、ターボチャージャ 3、EGR 制御弁 11 及び吸気絞り弁 6 が含まれ、 $dCONT$ を設定することによりインジェクタ 7 のメイン噴射時期、ポスト噴射時期及びポスト噴射量、ターボチャージャ 3 のベーン角、EGR 制御弁 11 の開度、並びに吸気絞り弁 6 の開度のいずれか 1 又は複数が調整される。ここで、排気ガスを昇温させる場合の $dCONT$ 及びその制御内容を示す。

【0025】

【表 1】

デバイス	$dCONT$	制御内容
インジェクタ	メイン噴射時期	遅角
	ポスト噴射時期	遅角
	ポスト噴射量	増加
ターボチャージャ	過給圧	低下
EGR 制御弁	開度	閉弁
吸気絞り弁	開度	閉弁

S11 では、デバイス制御量増減値 $dCONT$ を設定する。 $dCONT$ は、エンジン制御のために設定されるデバイス制御量基本値 $CONT$ に対する増減値として設定され、運転状態（例えば、燃料噴射量 Tp 及びエンジン回転数 Ne ）に応じて $dCONT$ を割り付けたマップから検索される。 $dCONT$ がどの再生時被制御デバイス（単一のデバイスである場合と、複数のデバイスである場合とがあり得る。）について設定されるかは、運転状態により異なる。堆積しているパティキュレートが燃焼温度以上に加熱することのできる排気ガス温度が得られるように、運転状態に応じた 1 又は複数の再生時被制御デバイスについて $dCONT$ が設定される。S12 では、デバイス制御量基本値 $CONT$ にデバイス制御量増減値 $dCONT$ を加えて、最終的なデバイス制御量 $CONT$ ($=CONT + dCONT$) を決定する。なお、S11 及び 12 は、再生時制御手段を構成する。

【0026】

ディーゼルパティキュレートフィルタ12に堆積しているパティキュレートを以上のようにして燃焼させるとともに、ECU21は、再生が終了したことを図4のフローチャートに従って判定する。

【0027】

S21では、排気ガス流量 Q_{exh} 及びディーゼルパティキュレートフィルタ12の温度（以下「フィルタ温度」という。） T_{dpf} を読み込み、これら Q_{exh} 及び T_{dpf} からディーゼルパティキュレートフィルタ12の再生速度（以下「フィルタ再生速度」といい、単位時間あたりに燃焼するパティキュレートの量を示す。） ΔPM を推定する。 ΔPM の推定は、 Q_{exh} 及び T_{dpf} に応じて ΔPM を割り付けたマップを参照して行う。フィルタ温度 T_{dpf} は、ディーゼルパティキュレートフィルタ12の入口部及び出口部における排気ガス温度 T_{exhin} 、 T_{exhout} を平均して算出する（ $T_{dpf} = k \times (T_{exhin} + T_{exhout}) / 2$ ； k を係数とする。）。

【0028】

S22では、S1で推定したパティキュレート堆積量 PM から燃焼により除去されたパティキュレートの量を減じて、パティキュレート残量 PM （= $PM - \Delta PM \times \Delta t$ ； Δt を演算周期とする。）を算出する。そして、S23では、 PM が第2の規定量 $PM2$ （ $< PM1$ ）に減じたか否かを判定する。 $PM2$ に減じたと判定したときは、S24へ進み、 $PM2$ に減じていないと判定したときは、本ルーチンをリターンする。 $PM2$ は、パティキュレートが完全に除去されたことを示すものとして予め設定される。S24では、再生時判定フラグ F を0に設定し、以後の処理により排気ガスを通常温度に復帰させる。

【0029】

次に、以上の動作を、パティキュレート堆積量 PM とフィルタ入口部排気ガス温度 T_{exhin} との関係を示す図5のタイムチャートにより説明する。

ディーゼルパティキュレートフィルタ12へは、エンジン1から排出されるパティキュレートが刻々と堆積していく。ここで、フィルタ入口部排気ガス温度 T_{exhin} が規定温度 T_{exhl} に達したことからディーゼルパティキュレート

フィルタ 12 を再生すべき時期であると判定されると (S 7)、前再生終了時からの走行距離 D が第 2 の規定距離 D_2 に達していることを条件に、時刻 t_1 において、運転状態に応じた特定の再生時被制御デバイスのデバイス制御量基本値 C_{ONT} に対する増減値 dC_{ONT} が設定され、排気ガスを昇温させて行う再生が開始される (S 9)。ここで、 $T_{exh\ in}$ が $T_{exh\ 1}$ に達してから排気ガスを実際に昇温させるまでにある程度の時間がおかれているのは、車速 VSP の上昇が一時的なものではなく、排気ガスが高温となる運転状態が継続されると見込まれる場合にのみ昇温させるためである。排気ガスの昇温に伴い、ディーゼルパティキュレートフィルタ 12 が加熱され、やがて堆積しているパティキュレートが燃焼を開始する。そして、時刻 t_2 において、パティキュレート堆積量 PM が第 2 の規定量 PM_2 に減じ、ディーゼルパティキュレートフィルタ 12 の再生が終了したと判定されると (S 23)、デバイス制御量 C_{ONT} としてその基本値が出力され、排気ガスが通常温度に復帰する。

【0030】

そして、その後再びフィルタ入口部排気ガス温度 $T_{exh\ in}$ が規定温度 $T_{exh\ 1}$ に達すると、パティキュレート堆積量 PM が第 1 の規定量 PM_1 に達したか否かによらず、前再生終了時からの走行距離 D が第 2 の規定距離 D_2 に達していることを条件に、時刻 t_3 において、デバイス制御量増減値 dC_{ONT} が設定され、同様にして再生が行われる。

【0031】

本実施形態によれば、次のような効果を得ることができる。

第 1 に、パティキュレート堆積量 PM が許容限界量である第 1 の規定量 PM_1 に達していなくても、フィルタ入口部排気ガス温度 $T_{exh\ in}$ が規定温度 $T_{exh\ 1}$ 以上であるときに再生処理を行うこととした。このため、堆積しているパティキュレートが比較的少量であるうちに再生が開始されるので、再生開始後短時間のうちにパティキュレートを完全に燃焼させることができる。従って、再生中に、排気ガスが本来的に低温であり、排気ガスをパティキュレートの燃焼に必要な温度に昇温させることが困難なアイドル領域や $20 \sim 30 \text{ km/h}$ の低速走行領域に移行して再生が中断される頻度を減少させることができ、パティキュ

レークの偏在を防止し、ディーゼルパティキュレートフィルタ 12 を保護することができる。

【0032】

第2に、再生時における燃費の悪化を抑制することができる。排気ガスが本来的に低温となる領域でディーゼルパティキュレートフィルタ 12 を再生させなければならないこととなると、たとえ再生が中断されないとしても、図5に点線で示すように排気ガスをパティキュレートの燃焼に必要な温度 t_{Texh} に昇温させるときの温度上昇代 ΔT_{Texh} が大きくなるどころ、排気ガスが規定温度 T_{Texh1} 以上の高温であるときに再生させることとすれば、この温度上昇代が小さくて済むからである。

【0033】

第3に、ディーゼルパティキュレートフィルタ 12 の再生時期をパティキュレート堆積量 PM と規定量 $PM1$ との比較のみにより定める場合（図5の点線）と比較して、再生の実施頻度が増加するので、パティキュレート堆積量 PM を常に少量に抑えることができる。このため、エンジン1の排気抵抗が減少し、燃費が改善される。

【0034】

ここで、以上の効果を踏まえ、図6の等排気ガス温度線図により規定温度 T_{Texh1} の設定について説明する。

図6において、車速 VSP に応じた実用運転領域を二点鎖線で示す。排気ガスは、一般的に車速が高いときほど、すなわち、エンジン1の運転状態が高回転かつ高負荷側の領域にあるときほど高温となる傾向にある。堆積しているパティキュレートを燃焼させてディーゼルパティキュレートフィルタ 12 を再生させるには、排気ガスをおよそ 550°C 以上に昇温させる必要があるので、排気ガスがこの温度に満たないときは、排気ガスを昇温させる。この昇温のためにデバイス制御量増減値 $dCONT$ を設定することは、前述の通りである。再生時期であることは、フィルタ入口部排気ガス温度 T_{Texhin} が規定温度 T_{Texh1} 以上であることで判定するが、排気ガスを昇温させなくてもパティキュレートを燃焼させることのできる自然再生領域も存在するので、その領域では、 $dCONT$ は実質

的に0に設定される。再生時期の判定に関する規定温度 T_{exh1} は、ディーゼルパティキュレートフィルタ12を再生させることにより得られる効果（パティキュレートの偏在防止及び排気抵抗の低減）と、再生による燃費の悪化及び運転性への影響等を考慮して、両者を均衡させることのできる温度として設定する。

【0035】

なお、以上では、排気ガスが規定温度 T_{exh1} 以上であることをフィルタ入口部排気ガス温度 T_{exhin} を検出して判定する場合を例に説明した。しかしながら、排気ガス温度は、車速 VSP やエンジン1の運転状態（例えば、燃料噴射量 Tp 及びエンジン回転数 Ne ）と相関を持つので、排気ガスが規定温度 T_{exh1} 以上であることは、車速やエンジン1の運転状態から判定することも可能である。

【0036】

本発明の他の実施形態として、図3のフローチャートを図7のフローチャートと入れ換え、再生時における昇温後の排気ガス温度（以下「目標排気ガス温度」という。）に対する実際の排気ガス温度の差を算出し、排気ガス温度が目標排気ガス温度に一致するようにフィードバック制御を行うようにするとよい。

【0037】

S31では、図3のフローチャートのS11と同様に、運転状態に応じたデバイス制御量基本値 $CONT$ に対するデバイス制御量増減値 $dCONT$ を設定する。S32では、フィルタ入口部排気ガス温度 T_{exhin} を読み込む。S33では、目標排気ガス温度 tT_{exh} （例えば、 $600^{\circ}C$ ）と T_{exhin} との差に応じたフィードバック補正係数 Kfb を設定する。 Kfb は、 tT_{exh} と T_{exhin} とが一致するときを1として、両者の差（ $=tT_{exh}-T_{exhin}$ ）が大きいときほど大きな値（ただし、0よりも大きい。）に設定する。S34では、デバイス制御量増減値 $dCONT$ に Kfb を乗じて、 $dCONT$ を補正する（ $dCONT=dCONT\times Kfb$ ）。S35では、デバイス制御量基本値 $CONT$ にデバイス制御量増減値 $dCONT$ を加えて、最終的なデバイス制御量 $CONT$ を決定する。本実施形態に関して、S31～35は、再生時制御手段を構成する。

【0038】

ディーゼルパティキュレートフィルタ12の再生装置にこのようなフィードバック機能を持たせることで、ディーゼルパティキュレートフィルタ12を再生時における設定温度に正確に昇温させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係るディーゼルエンジンの構成図

【図2】 同上実施形態に係る再生時期判定ルーチンのフロチャート

【図3】 同じく再生時制御ルーチンのフロチャート

【図4】 同じく再生終了判定ルーチンのフローチャート

【図5】 再生時におけるパティキュレート堆積量及び排気ガス温度（フィルタ入口部排気ガス温度）の変化

【図6】 ディーゼルパティキュレートフィルタの再生領域

【図7】 本発明の他の実施形態に係る再生時制御ルーチンのフローチャート

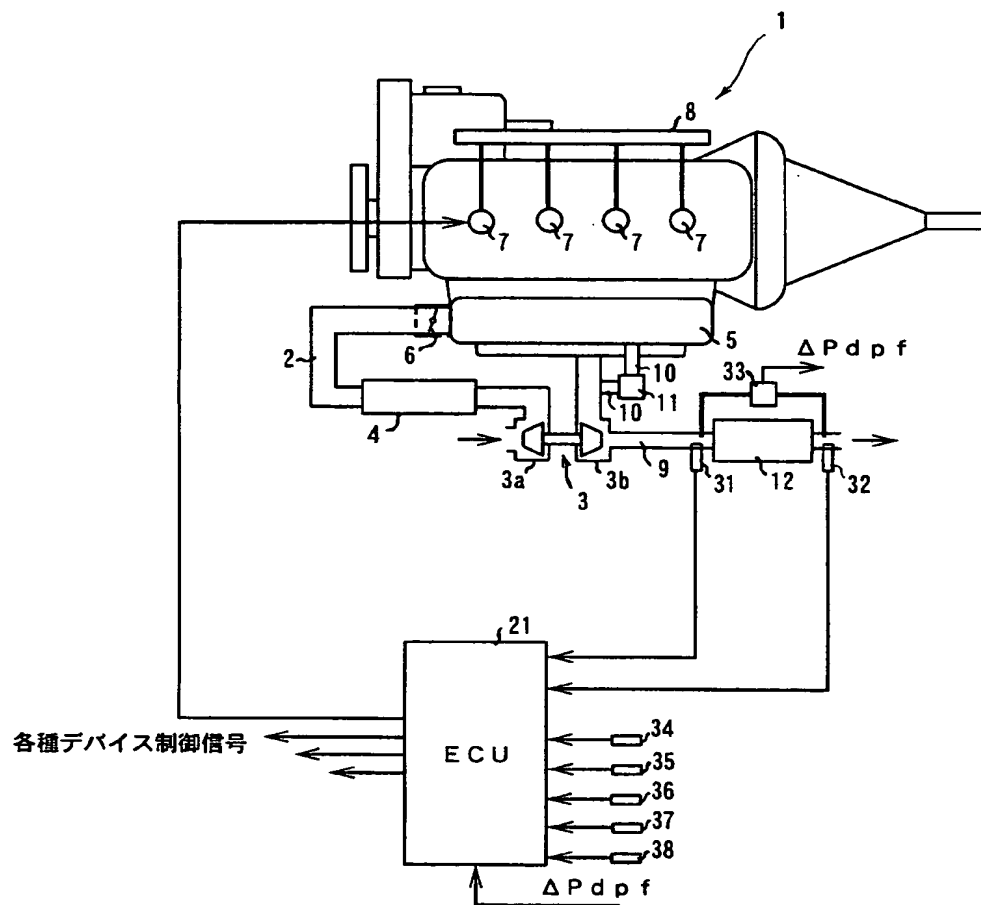
【符号の説明】

1…ディーゼルエンジン、2…吸気通路、3…可変ノズルターボチャージャ、6…吸気絞り弁、7…インジェクタ、8…コモンレール、9…排気通路、11…EGR制御弁、12…パティキュレートフィルタとしてのディーゼルパティキュレートフィルタ、21…電子制御ユニット、31，32…排気ガス温度センサ、33…フィルタ前後差圧センサ。

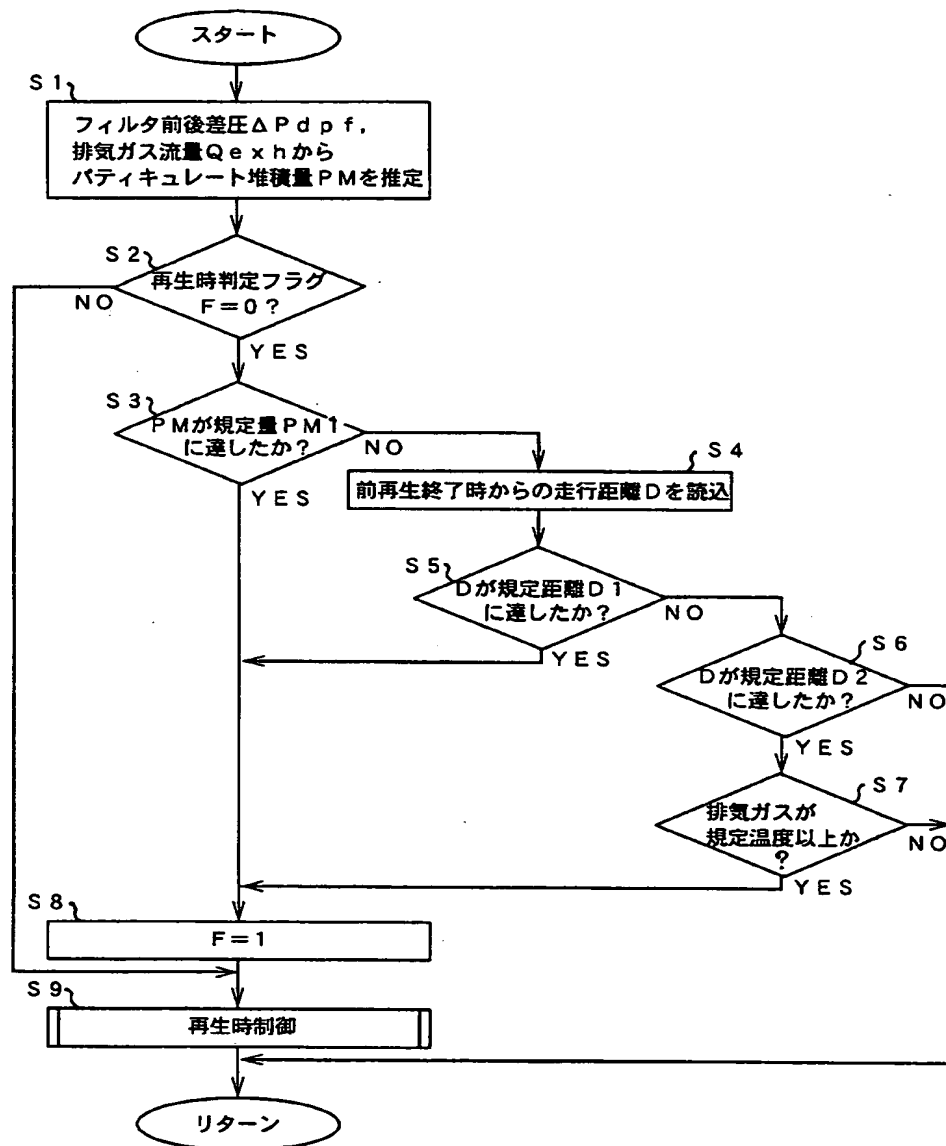
【書類名】

図面

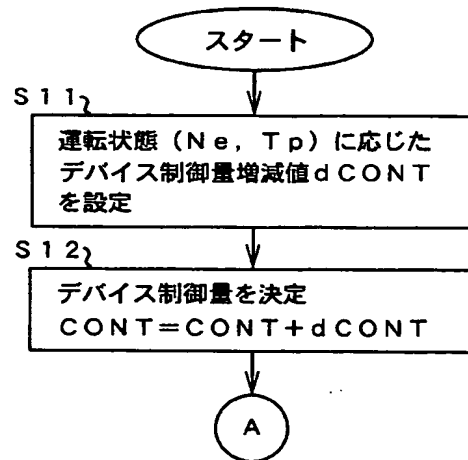
【図 1】



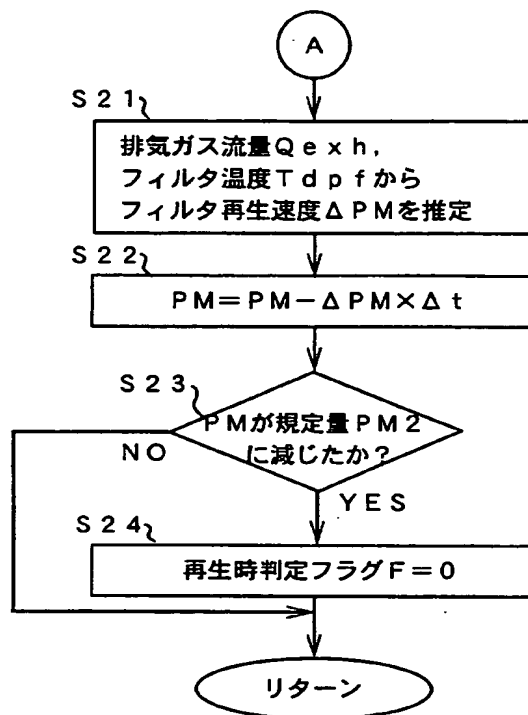
【図 2】



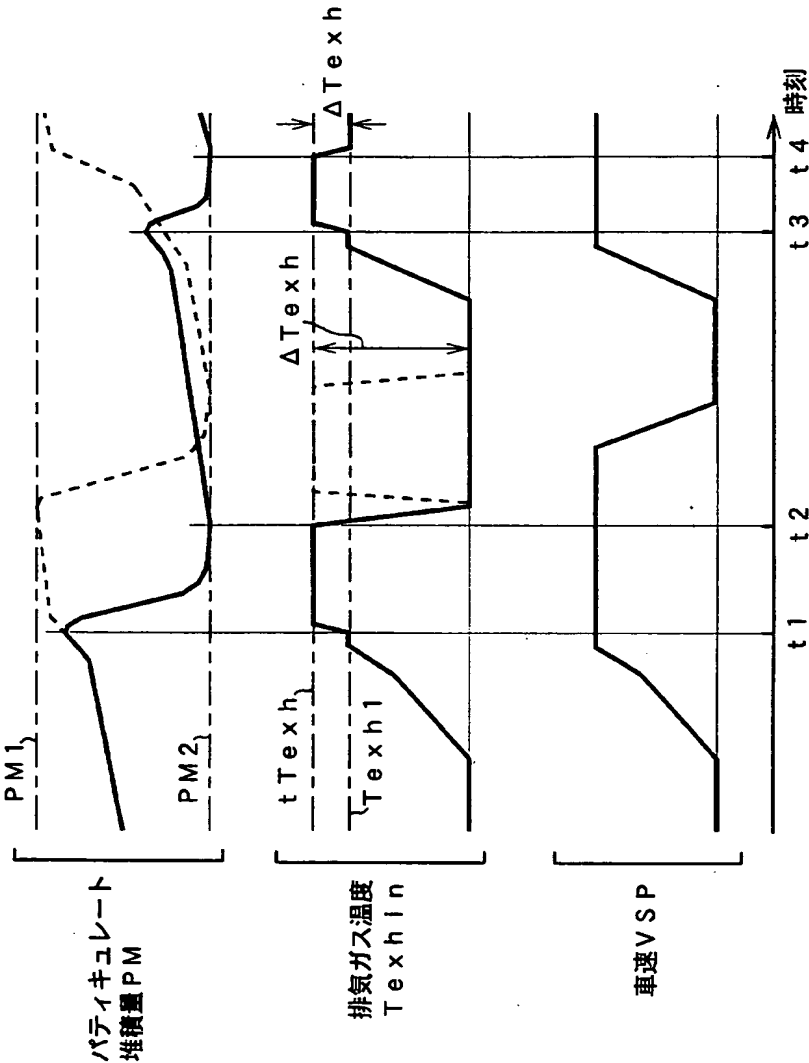
【図 3】



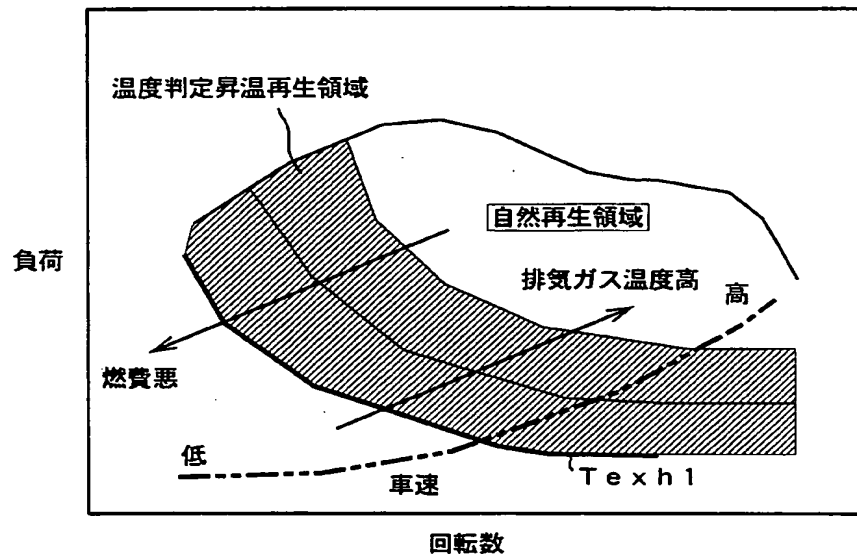
【図 4】



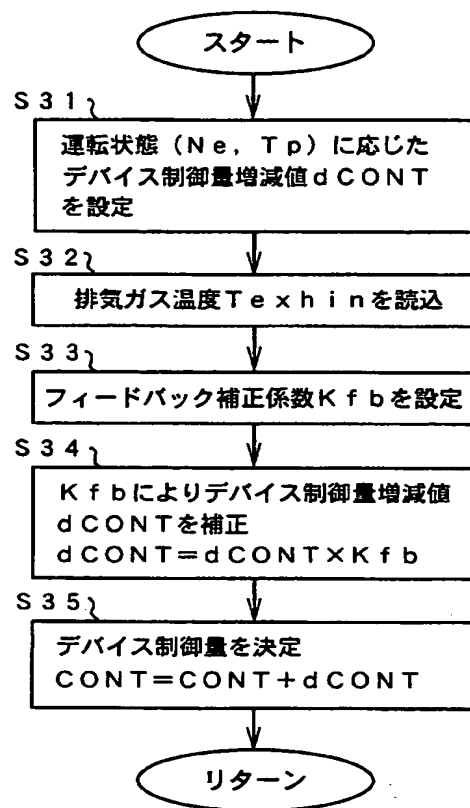
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 再生の中断によるパティキュレートの偏在を防止し、パティキュレートフィルタを保護する。

【解決手段】 排気ガス温度 $T_{exh\ i\ n}$ が規定温度 $T_{exh\ l}$ 以上となった時刻 $t\ 1$ にパティキュレートフィルタの再生時期であると判定することで、再生の実施頻度を増やす。再生時期は、このように排気ガスが規定温度以上であることのほか、規定量 $PM\ 1$ 以上のパティキュレートが堆積したことによっても判定する。パティキュレートフィルタは、排気ガスを昇温させ、堆積しているパティキュレートを燃焼させて再生させる。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 2 - 3 6 7 2 3 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社